

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Attorney Docket No. 249/384

In re patent application of

Sang-hyun WOO, et al.

Group Art Unit: (Unassigned)

Serial No. (Unassigned)

Examiner: (Unassigned)

Filed: Concurrently

For: MULTI-BAND RF RECEIVING METHOD AND APPARATUS IN MOBILE
COMMUNICATION SYSTEM

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA. 22313-1450

Sir:

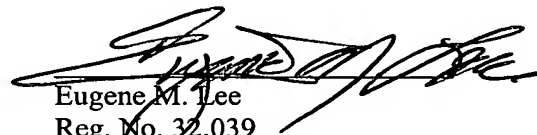
The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

Korean Application No. 2002-40672, filed July 12, 2002.

Respectfully submitted,

July 10, 2003
Date


Eugene M. Lee
Reg. No. 32,039
Richard A. Sterba
Reg. No. 43,162

LEE & STERBA, P.C.
1101 Wilson Boulevard Suite 2000
Arlington, VA 20009
Telephone: (703) 525-0978



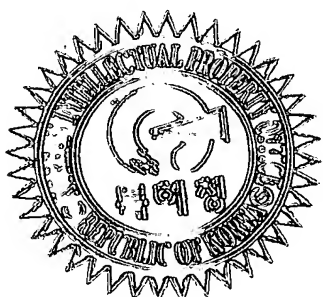
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2002년 제 40672 호
Application Number PATENT-2002-0040672

출원 년 월 일 : 2002년 07월 12일
Date of Application JUL 12, 2002

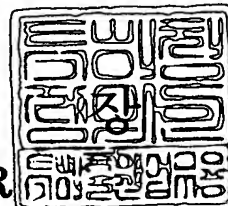
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 08 월 20 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0012
【제출일자】	2002.07.12
【국제특허분류】	H04B
【발명의 명칭】	이동통신시스템에 있어서 다중대역 무선주파수 수신방법 및 장치
【발명의 영문명칭】	Method and apparatus of multi-band RF receiver in mobile unit communication system
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	우상현
【성명의 영문표기】	WOO, Sang Hyun
【주민등록번호】	751024-1052510
【우편번호】	135-283
【주소】	서울특별시 강남구 대치3동 대치우성1차아파트 205동 806 호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이성수
【성명의 영문표기】	LEE, Seong Soo
【주민등록번호】	581001-1051614

【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 956-2 동신아파트 311동 404호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박종애
【성명의 영문표기】	PARK, Jong Ae
【주민등록번호】	650814-2453511
【우편번호】	137-930
【주소】	서울특별시 서초구 반포1동 반포주공아파트 346동 203호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	7 면 7,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	12 항 493,000 원
【합계】	529,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

이동통신시스템에 있어서 다중대역 RF 수신방법 및 장치가 개시된다. 다중대역 RF 수신장치는 각 대역이 서로 중첩되지 않는 4개 이상의 대역에 대한 RF 웨이브신호를 수신하는 안테나부, 안테나부에서 수신된 RF 웨이브신호로부터 제1 및 제2 대역을 포함하는 제1 광대역의 RF 웨이브신호와 제3 및 제 4대역을 포함하는 제2 광대역의 RF 웨이브신호를 선택하는 제1 필터링부, 제1 필터링부로부터 제공되는 제1 및 제2 광대역 RF 웨이브신호를 각각 저잡음 증폭시키는 증폭부, 증폭부로부터 제공되는 제1 및 제2 광대역 RF 웨이브신호로부터 제2 및 제 3대역을 포함하는 제3 광대역의 RF 웨이브신호와 제1 및 제4 대역을 포함하는 제4 광대역의 RF 웨이브신호를 선택하는 제2 필터링부, 증폭부와 제2 필터링부 사이에 위치하며, 제1 내지 제4 대역 중 동시에 수신하고자 하는 2개 대역에 대한 모드신호에 따라서, 증폭부의 출력단과 제2 필터링부의 입력단 사이의 경로를 설정하는 경로설정부, 및 제2 필터링부에서 제공되는 2개 대역 RF 웨이브신호와 제1 및 제2 발진주파수의 차로부터 2개 대역 IF 웨이브신호를 발생시키는 주파수 하향변환부로 이루어진다. 이때의 제1 발진주파수는 제1 대역과 제2 대역의 중간주파수이며, 제2 발진 주파수는 제3 대역과 제4 대역의 중간주파수이다. 이에 따르면, RF 웨이브신호를 IF 웨이브신호로 변환하는 과정에서 요구되는 RF 필터와 국부발진기의 갯수를 감소시킬 수 있고, 수신되는 복수 개의 주파수대역 중 동시에 두 개의 주파수대역을 수신할 수 있다.

【대표도】

도 1

【명세서】

【발명의 명칭】

이동통신시스템에 있어서 다중대역 무선주파수 수신방법 및 장치{Method and apparatus of multi-band RF receiver in mobile unit communication system}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 이동통신시스템에 있어서 본 발명에 따른 다중대역 RF 수신장치의 일실시예를 나타낸 블록도이다.

도 2는 도 1에 있어서 제1 모드가 선택된 경우 각 구성요소의 동작 및 최종 출력되는 주파수대역을 설명하는 도면이다.

도 3은 도 1에 있어서 제2 모드가 선택된 경우 각 구성요소의 동작 및 최종 출력되는 주파수대역을 설명하는 도면이다.

도 4는 도 1에 있어서 제3 모드가 선택된 경우 각 구성요소의 동작 및 최종 출력되는 주파수대역을 설명하는 도면이다.

도 5는 도 1에 있어서 제4 모드가 선택된 경우 각 구성요소의 동작 및 최종 출력되는 주파수대역을 설명하는 도면이다.

도 6은 도 1에 있어서 제1 내지 제4 주파수대역의 예와 이에 따른 필터의 특성을 보여주는 도면이다.

도 7은 도 6에 있어서 제1 및 제2 발진주파수와 제1 내지 제4 IF 주파수대역을 보여주는 도면이다.

도 8은 본 발명에서 사용된 광대역필터의 특성을 보여주는 도면이다.

*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 ... 안테나부 20 ... 제1 필터링부
 21,23,61,63,91,93,95,97 ... 대역통과필터
 30 ... 증폭부 31,33 ... 저잡음증폭기
 40 ... 모드신호 발생부 50 ... 경로설정부
 51,53 ... 스위치 60 ... 제2 필터링부
 70 ... 발진부 71,73 ... 국부발진기
 80 ... 혼합부 81,83,85,87 ... 믹서
 90 ... 제3 필터링부

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<18> 본 발명은 이동통신시스템에 있어서 다중대역 무선주파수(Radio Frequency; 이하 RF라 약함) 수신장치에 관한 것으로서, 특히 RF 웨이브신호를 중간주파수(Intermediate Frequency, 이하 IF라 약함) 웨이브신호로 변환하는 과정에서 요구되는 RF 필터와 국부 발진기의 갯수를 감소시킬 수 있어 크기와 비용을 현격히 감소 시킬 수 있고, 수신되는 복수 개의 주파수대역 중 동시에 두 개의 주파수대역을 수신할 수 있는 RF 수신장치에 관한 것이다.

<19> 최근 들어 무선 휴대단말기는 소형, 경량화되어야 한다는 전제 조건 및 반도체 제조기술과 설계기술의 발전에 따라, 이동통신 부품의 개발방향은 주로 부품의

면적을 최소화하기 위하여 여러 부품들을 하나의 부품으로 집적하여 원칩화로 만드는 것에 중점을 두고 진행되고 있다. 또한, 통화 대기시간 등을 증가시키기 위한 저전력화 기술부분도 집중적으로 개발되고 있다.

<20> 이러한 부품의 원칩화 방향에 따라서 RF 부분에 있어서도 저잡음증폭기, 믹서, 국부발진기 등과 부품은 원칩화로 만들고 있으나, 고주파 필터는 현재의 기술로서는 그 특성을 내기가 불가능하기 때문에 오프칩(off-chip) 형태로 실장하고 있다.

<21> 고주파 필터는 무선휴대단말기의 RF 수신기에 있어서, 각 대역에 해당하는 주파수 신호를 선택하기 위해 사용되는 것으로서, 안테나를 통해 수신되는 복수개의 주파수대역 신호로부터 원하는 주파수대역의 신호를 받아들이고 불필요한 신호성분을 제거함으로써 저잡음증폭기가 포화되는 것을 방지하는 제1 필터링부와 이미지 성분을 제거하는 제2 필터링부로 구성된다.

<22> USP 6,014,571(발명의 명칭: "Multiband Mobile Unit Communication Apparatus", Matsushita, 2000)에는 다중대역 이동통신시스템의 일예가 개시되어 있는데, '571 특허에서는 전원공급제어부를 이용하여 대역을 선택하고, 스위칭가능한 분주기, 저역통과필터와 튜닝부로 발진주파수와 대역폭을 선택한다. '571 특허에 따르면 각 대역에 대하여 제1 필터링부와 제2 필터링부를 모두 사용하므로, 4 대역 RF 수신기의 경우에는 총 8개의 고주파 필터를 필요로 하게 되고, 모두 오프칩 형태로 실장되므로 모듈의 크기와 가격을 급격히 상승시키게 된다. 또한, 스위치로 대역을 선택하는 구조이므로 동시에 여러 대역을 수신할 수 없는 단점이 있다.

- <23> 이와 같이 고주파 필터가 RF 수신기에서 대부분의 면적과 비용을 차지하므로, 기기의 소형화와 비용절감을 위해서는 요구되는 고주파 필터의 갯수를 줄이면서도 동일한 고주파 필터링 특성을 유지하여야 할 필요성이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <24> 따라서 본 발명의 목적은 상기한 필요성에 부응하기 위하여 창출된 것으로서, 이동통신시스템에 있어서 동시에 두개의 주파수대역을 필터링하는 광대역 대역통과필터와 광대역매칭을 이용한 저잡음증폭기를 사용함으로써, 요구되는 고주파 필터와 국부발진기의 수를 현저히 감소시킬 수 있는 다중대역 RF 수신방법 및 장치를 제공하는데 있다.

- <25> 본 발명의 다른 목적은 이동통신시스템에 있어서 안테나로부터 수신되는 4개 이상의 멀티 대역 중 두 가지 대역을 동시에 선택할 수 있는 다중대역 RF 수신방법 및 장치를 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <26> 상기 목적들을 달성하기 위하여 이동통신시스템에 있어서 본 발명에 따른 다중대역 RF 수신방법은 각 대역이 서로 중첩되지 않는 4개 이상의 대역에 대한 RF 웨이브신호를 수신하는 수신단계; 수신된 RF 웨이브신호로부터 제1 및 제2 대역을 포함하는 제1 광대역과 제3 및 제 4대역을 포함하는 제2 광대역을 필터링하는 제1 필터링단계; 상기 제1 및 제2 광대역 RF 웨이브신호를 각각 저잡음 증폭시키는 단계; 저잡음 증폭되어 입력되는 제1 및 제2 광대역 RF 웨이브신호로부터 제2 대역과 제3 대역을 포함하는 제3 광대역과 제1 대역과 제4 대역을 포함하는 제4 광대역을 필터링하여, 동시에 수신하고자 하는 2개 대역 RF 웨이브신호를 발생시키는 제2 필터링단계; 및 상기 제2 필터링단계에서 필

터링된 2개 대역 RF 웨이브신호와 제1 및 제2 발진주파수의 차로부터 2개 대역 IF 웨이브신호를 발생시키는 주파수 하향변환단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<27> 이때, 제1 발진주파수는 제1 대역과 제2 대역의 중간주파수이며, 제2 발진 주파수는 제3 대역과 제4 대역의 중간주파수임이 바람직하다.

<28> 상기 목적들을 달성하기 위하여 이동통신시스템에 있어서 본 발명에 따른 다중대역 RF 수신장치는 각 대역이 서로 중첩되지 않는 4개 이상의 대역에 대한 RF 웨이브신호를 수신하는 안테나부; 상기 안테나부에서 수신된 RF 웨이브신호로부터 제1 및 제2 대역을 포함하는 제1 광대역의 RF 웨이브신호와 제3 및 제 4대역을 포함하는 제2 광대역의 RF 웨이브신호를 발생시키는 제1 필터링부; 상기 제1 필터링부로부터 제공되는 상기 제1 및 제2 광대역 RF 웨이브신호를 각각 저잡음 증폭시키는 증폭부; 상기 증폭부로부터 제공되는 제1 및 제2 광대역 RF 웨이브신호로부터 제2 및 제 3대역을 포함하는 제3 광대역의 RF 웨이브신호와 제1 및 제4 대역을 포함하는 제4 광대역의 RF 웨이브신호를 선택하는 제2 필터링부; 상기 증폭부와 제2 필터링부 사이에 위치하며, 상기 제1 내지 제4 대역 중 동시에 수신하고자 하는 2개 대역에 대한 모드신호에 따라서, 상기 증폭부의 출력단과 상기 제2 필터링부의 입력단 사이의 경로를 설정하는 경로설정부; 및 상기 제2 필터링부에서 제공되는 2개 대역 RF 웨이브신호와 제1 및 제2 발진주파수의 차로부터 2개 대역 IF 웨이브신호를 발생시키는 주파수 하향변환부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<29> 이때, 제1 발진주파수는 제1 대역과 제2 대역의 중간주파수이며, 제2 발진 주파수는 제3 대역과 제4 대역의 중간주파수임이 바람직하다.

<30> 이어서, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일실시예에 대하여 상세하게 설명하기로 한다.

<31> 도 1은 이동통신시스템에 있어서 본 발명의 일실시예에 따른 다중대역 RF 수신장치의 블럭도로서, 각 대역이 서로 중첩되지 않는 4개 이상의 대역에 대한 RF 웨이브신호를 수신하는 안테나부(10), 안테나부(10)에서 수신된 RF 웨이브신호로부터 제1 및 제2 대역을 포함하는 제1 광대역과 제3 및 제 4대역을 포함하는 제2 광대역을 필터링하는 제1 필터링부(20), 제1 필터링부(20)로부터 제공되는 제1 및 제2 광대역 RF 웨이브신호를 각각 저잡음 증폭시키는 증폭부(30), 제1 내지 제4 모드신호를 발생시키는 모드신호 발생부(40), 증폭부(30)로부터 제공되는 제1 및 제2 광대역 RF 웨이브신호로부터 제2 대역과 제3 대역을 포함하는 제3 광대역과 제1 대역과 제4 대역을 포함하는 제4 광대역을 필터링하는 제2 필터링부(60), 증폭부(30)와 제2 필터링부(60) 사이에 위치하며, 제1 내지 제4 대역 중 동시에 수신하고자 하는 2개 대역에 따라서, 증폭부(30)의 출력단과 제2 필터링부(60)의 입력단 사이의 경로를 설정하는 경로설정부(50), 및 경로설정부(50)에서 설정된 경로에 따라서 제2 필터링부(60)에서 제공되는 2개 대역 RF 웨이브신호와 제1 및 제2 발진주파수의 차로부터 2개 대역 IF 웨이브신호를 발생시키는 주파수 하향변환부로 이루어진다. 여기서, 주파수 하향변환부는 발진부(70), 혼합부(80)와 제3 필터링부(90)로 이루어진다.

<32> 제1 필터링부(20)는 제1 및 제2 대역을 포함하는 제1 광대역의 RF 웨이브신호를 대역통과필터링하는 제1 대역통과필터(BPF1, 21)와 제3 및 제4 대역을 포함하는 제2 광대역의 RF 웨이브신호를 대역통과필터링하는 제2 대역통과필터(BPF2, 23)로 이루어지고, 증폭부(30)는 광대역매칭을 이용하여 각각 제1 및 제2 대역통과필터(21,23)의 출력을 증폭시키는 제1 및 제2 저잡음증폭기(LNA1, LNA2, 31, 33)로 이루어진다.

- <33> 경로설정부(50)는 제3 대역통과필터(61)의 입력단에 접속되는 제1 상부접점(a1)과 제4 대역통과필터(63)의 입력단에 접속되는 제1 하부접점(b1)을 갖는 제1 스위치(51)와, 제3 대역통과필터(61)의 입력단에 접속되는 제2 상부접점(a2)과 제4 대역통과필터(63)의 입력단에 접속되는 제2 하부접점(b2)을 갖는 제2 스위치(53)로 이루어진다.
- <34> 제2 필터링부(60)는 제2 및 제3 대역을 포함하는 제3 광대역의 RF 웨이브신호를 대역통과필터링하는 제3 대역통과필터(BPF3, 61)와 제1 및 제4 대역을 포함하는 제4 광대역의 RF 웨이브신호를 대역통과필터링하는 제4 대역통과필터(BPF4, 63)로 이루어진다. 여기서, 제3 대역통과필터(61)는 대역통과특성, 제4 대역통과필터(63)는 대역저지특성을 가진다.
- <35> 발진부(70)는 제1 발진주파수를 발생시키는 제1 국부발진기(71)와 제2 발진주파수를 발생시키는 제2 국부발진기(73)로 이루어진다. 이때의 제1 발진주파수는 제1 대역과 제2 대역의 중간주파수이고, 제2 발진 주파수는 제3 대역과 제4 대역의 중간주파수이다.
- <36> 혼합부(80)는 제4 대역통과필터(63)의 출력과 제1 발진주파수의 차를 구하는 제1 믹서(81), 제3 대역통과필터(61)의 출력과 제1 발진주파수의 차를 구하는 제2 믹서(83), 제3 대역통과필터(61)의 출력과 제2 발진주파수의 차를 구하는 제3 믹서(85), 및 제4 대역통과필터(63)의 출력과 제2 발진주파수의 차를 구하는 제4 믹서(87)로 이루어지고, 제3 필터링부(90)는 각각 제1 내지 제4 대역의 IF 웨이브신호를 대역통과필터링하는 제5 내지 제9 대역통과필터(BPF5~BPF8, 91,93,95,97)로 이루어진다.
- <37> 상기와 같이 구성되는 RF 수신장치의 동작에 대하여 도 2 내지 도 11를 결부시켜 설명하면 다음과 같다.

- <38> 안테나부(10)는 서로 다른 제1 내지 제4 이동통신기기의 기지국으로부터 전송되는, 서로 다른 주파수 대역이며, 각 주파수대역의 중심주파수가 작은 순서에서부터 큰 순서로 정렬되는 제1 내지 제4 대역의 RF 웨이브신호를 수신한다. 여기서는 설명의 편의를 위해 4개의 대역을 예로 든 것이나, 4개 이상의 대역도 수신가능함은 이 분야에 종사하는 당업자에게는 자명한 사실이다.
- <39> 제1 필터링부(20)에 있어서, 제1 대역통과필터(21)는 안테나부(10)에서 수신된 제1 내지 제4 대역의 RF 웨이브신호를 입력으로 하여, 서로 인접한 대역인 제1 및 제2 대역을 포함하는 제1 광대역의 RF 웨이브신호를 대역통과필터링하여 출력하고, 이때 불필요한 성분들이 제거된다. 마찬가지로, 제2 대역통과필터(23)는 안테나부(10)에서 수신된 제1 내지 제4 대역의 RF 웨이브신호를 입력으로 하여, 서로 인접한 대역인 제3 및 제4 대역을 포함하는 제2 광대역의 RF 웨이브신호를 대역통과필터링하여 출력하고, 이때 불필요한 성분들이 제거된다. 이때, 제1 및 제2 대역통과필터(21,23)의 필터링특성은 도 8에 도시된 바와 같다.
- <40> 증폭부(30)에 있어서, 제1 저잡음증폭기(31)는 제1 대역통과필터(21)로부터 출력되는 제1 광대역의 RF 웨이브신호를 저잡음으로 증폭하여 출력하고, 제2 저잡음증폭기(33)는 제2 대역통과필터(23)로부터 출력되는 제2 광대역의 RF 웨이브신호를 저잡음으로 증폭하여 출력한다.
- <41> 모드신호 발생부(40)는 제1 스위치(51)와 제2 스위치(53)의 스위칭 동작 즉, 제1 및 제2 대역통과필터(21,23)의 출력단과 제3 및 제4 대역통과필터(61,63)의 입력단 사이의 경로 설정을 제어하기 위한 제1 내지 제4 모드신호를 발생시켜 경로설정부(50)로 출력한다.

<42> 경로설정부(50)에 있어서, 스위칭 제어신호로서 모드신호 발생부(50)로부터 제1 모드신호가 인가된 경우, 제1 스위치(51)는 제1 상부접점(a1)에, 제2 스위치(53)는 제2 상부접점(a2)에 연결되고, 제2 모드신호가 인가된 경우 제1 스위치(51)는 제1 상부접점(a1)에, 제2 스위치(53)는 제2 하부접점(b2)에 연결되고, 제3 모드신호가 인가된 경우 제1 스위치(51)는 제1 하부접점(b1)에, 제2 스위치(53)는 제2 하부접점(b2)에 연결되고, 제4 모드신호가 인가된 경우 제1 스위치(51)는 제1 하부접점(b1)에, 제2 스위치(53)는 제2 상부접점(a2)에 연결된다. 결과적으로, 제2 및 제3 대역의 IF 웨이브신호를 수신하기 위해서는 제1 모드신호, 제2 및 제4 대역의 IF 웨이브신호를 위해서는 제2 모드신호, 제1 및 제4 대역의 IF 웨이브신호를 위해서는 제3 모드신호, 제1 및 제3 대역의 IF 웨이브신호를 위해서는 제4 모드신호가 인가된다.

<43> 제2 필터링부(60)에 있어서, 제3 대역통과필터(61)는 제1 및 제2 스위치(51,53)로부터 스위칭되어 출력되는 RF 웨이브신호를 입력으로 하여, 각각 제2 및 제3 대역, 제2 대역 또는 제3 대역의 RF 웨이브신호를 대역통과필터링하여 출력하고, 이때 불필요한 성분들이 제거된다. 마찬가지로, 제4 대역통과필터(63)는 제1 및 제2 스위치(51,53)로부터 스위칭되어 출력되는 RF 웨이브신호를 입력으로 하여, 제1 및 제4 대역, 제1 대역 또는 제4 대역의 RF 웨이브신호를 대역통과필터링하여 출력하고, 이때 불필요한 성분들이 제거된다. 이때, 제3 및 제4 대역통과필터(61,63)의 필터링특성은 도 8에 도시된 바와 같다.

<44> 발진부(70)는 수신되는 RF 웨이브신호의 주파수에 대응하는 발진주파수를 출력하기 위한 것으로서, 인접한 2 대역의 중간 주파수를 발진주파수로 설정한다. 즉, 제1 국부

발진기(71)는 제1 대역과 제2 대역의 중간주파수로 제1 발진주파수를 설정하고, 제2 국부발진기(73)는 제3 대역과 제4 대역의 중간주파수로 제2 발진주파수를 설정한다.

<45> 혼합부(80)에 있어서, 제1 믹서(81)는 제4 대역통과필터(63)로부터 출력되는 제1 및 제4 대역, 제1 대역 또는 제4 대역의 RF 웨이브신호와 제1 국부발진기(71)의 제1 발진주파수의 차를 구하여 제5 대역통과필터(91)로 출력한다. 제2 믹서(83)는 제3 대역통과필터(61)로부터 출력되는 제2 및 제3 대역, 제2 대역 또는 제3 대역의 RF 웨이브신호와 제1 국부발진기(71)의 제1 발진주파수의 차를 구하여 제6 대역통과필터(93)로 출력한다. 제3 믹서(85)는 제3 대역통과필터(61)로부터 출력되는 제2 및 제3 대역, 제2 대역 또는 제3 대역의 RF 웨이브신호와 제2 국부발진기(73)의 제2 발진주파수의 차를 구하여 제7 대역통과필터(95)로 출력한다. 제4 믹서(87)는 제4 대역통과필터(63)로부터 출력되는 제1 및 제4 대역, 제1 대역 또는 제4 대역의 RF 웨이브신호와 제2 국부발진기(73)의 제2 발진주파수의 차를 구하여 제8 대역통과필터(97)로 출력한다.

<46> 제3 필터링부(90)에 있어서, 제5 내지 제8 대역통과필터(91,93,95,97)는 각각 제1 내지 제4 믹서(81,83,85,87)의 출력 중 제1 내지 제4 대역의 IF 웨이브신호를 대역통과필터링하여 출력한다.

<47> 이어서, 도 2 내지 도 5를 참조하여, 경로설정부(50), 제2 필터링부(60), 혼합부(80)와 제3 필터링부(90)의 동작을 모드신호 발생부(40)에서 출력되는 제1 내지 제4 모드신호에 따라 설명하기로 한다.

<48> 도 2를 참조하면, 제1 모드신호가 발생된 경우, 제1 스위치(51)는 제1 상부접점(a1)에, 제2 스위치(53)는 제2 상부접점(a2)에 연결되는 구조이므로, 제1 스위치(51)로부터 출력되는 제1 및 제2 대역의 RF 웨이브신호와 제2 스위치(53)로부터 출력되는 제3

및 제4 대역의 RF 웨이브신호가 제3 대역통과필터(61)로 입력된다. 제3 대역통과필터(61)는 입력된 제1 내지 제4 대역의 RF 웨이브신호 중 제2 및 제3 대역의 RF 웨이브신호를 대역통과필터링하여 제2 및 제3 믹서(83,85)로 입력한다. 제2 믹서(83)는 제2 및 제3 대역의 RF 웨이브신호와 제1 발진주파수(A)의 차를 구하여 제6 대역통과필터(93)로 출력하고, 제3 믹서(85)는 제2 및 제3 대역의 RF 웨이브신호와 제2 발진주파수(B)의 차를 구하여 제7 대역통과필터(95)로 출력한다. 결과적으로, 제6 대역통과필터(93)는 제2 믹서(83)의 출력으로부터 제2 대역의 IF 웨이브신호를 대역통과필터링하여 출력하고, 제7 대역통과필터(95)는 제3 믹서(85)의 출력으로부터 제3 대역의 IF 웨이브신호를 대역통과필터링하여 출력한다.

<49> 도 3을 참조하면, 제2 모드신호가 발생된 경우, 제1 스위치(51)는 제1 상부접점(a1)에, 제2 스위치(53)는 제2 하부접점(b2)에 연결되는 구조이므로, 제1 스위치(51)로부터 출력되는 제1 및 제2 대역의 RF 웨이브신호는 제3 대역통과필터(61)로, 제2 스위치(53)로부터 출력되는 제3 및 제4 대역의 RF 웨이브신호는 제4 대역통과필터(63)로 입력된다. 제3 대역통과필터(61)는 입력된 제1 및 제2 대역의 RF 웨이브신호 중 제2 및 제3 대역의 RF 웨이브신호를 대역통과필터링하고, 그 결과 제2 대역의 RF 웨이브신호를 제2 및 제3 믹서(83,85)로 출력하고, 제4 대역통과필터(63)는 입력된 제3 및 제4 대역의 RF 웨이브신호 중 제3 및 제4 대역의 RF 웨이브신호를 대역통과필터링하고, 그 결과 제4 대역의 RF 웨이브신호를 제1 및 제4 믹서(81,87)로 출력한다. 제1 믹서(81)는 제4 대역의 RF 웨이브신호와 제1 발진주파수(A)의 차를 구하여 제5 대역통과필터(91)로 출력하고, 제2 믹서(83)는 제2 대역의 RF 웨이브신호와 제1 발진주파수(A)의 차를 구하여 제6 대역통과필터(93)로 출력하고, 제3 믹서(85)는 제2 대역의 RF 웨이브신호와 제2

발진주파수(B)의 차를 구하여 제7 대역통과필터(95)로 출력하고, 제4 믹서(87)는 제4 대역의 RF 웨이브신호와 제2 발진주파수(B)의 차를 구하여 제8 대역통과필터(97)로 출력한다. 결과적으로, 제6 대역통과필터(93)는 제2 믹서(83)의 출력으로부터 제2 대역의 IF 웨이브신호를 대역통과필터링하여 출력하고, 제8 대역통과필터(97)는 제4 믹서(87)의 출력으로부터 제4 대역의 IF 웨이브신호를 대역통과필터링하여 출력한다.

<50> 도 4를 참조하면, 제3 모드신호가 발생된 경우, 제1 스위치(51)는 제1 하부접점(b1)에, 제2 스위치(53)는 제2 하부접점(b2)에 연결되는 구조이므로, 제1 스위치(51)로부터 출력되는 제1 및 제2 대역의 RF 웨이브신호와 제2 스위치(53)로부터 출력되는 제3 및 제4 대역의 RF 웨이브신호가 제4 대역통과필터(63)로 입력된다. 제4 대역통과필터(63)는 입력된 제1 내지 제4 대역의 RF 웨이브신호 중 제1 및 제4 대역의 RF 웨이브신호를 대역통과필터링하여 제1 및 제4 믹서(81,87)로 입력한다. 제1 믹서(81)는 제1 및 제4 대역의 RF 웨이브신호와 제1 발진주파수(A)의 차를 구하여 제5 대역통과필터(91)로 출력하고, 제4 믹서(85)는 제1 및 제4 대역의 RF 웨이브신호와 제2 발진주파수(B)의 차를 구하여 제8 대역통과필터(97)로 출력한다. 결과적으로, 제5 대역통과필터(91)는 제1 믹서(81)의 출력으로부터 제1 대역의 IF 웨이브신호를 대역통과필터링하여 출력하고, 제8 대역통과필터(97)는 제4 믹서(87)의 출력으로부터 제4 대역의 IF 웨이브신호를 대역통과필터링하여 출력한다.

<51> 도 5를 참조하면, 제4 모드신호가 발생된 경우, 제1 스위치(51)는 제1 하부접점(b1)에, 제2 스위치(53)는 제2 상부접점(a2)에 연결되는 구조이므로, 제1 스위치(51)로부터 출력되는 제1 및 제2 대역의 RF 웨이브신호는 제4 대역통과필터(63)로, 제2 스위치(53)로부터 출력되는 제3 및 제4 대역의 RF 웨이브신호는 제3 대역통과필터(51)로

입력된다. 제3 대역통과필터(61)는 입력된 제3 및 제4 대역의 RF 웨이브신호 중 제2 및 제3 대역의 RF 웨이브신호를 대역통과필터링하고, 그 결과 제3 대역의 RF 웨이브신호를 제2 및 제3 믹서(83,85)로 출력하고, 제4 대역통과필터(63)는 입력된 제1 및 제2 대역의 RF 웨이브신호 중 제1 및 제4 대역의 RF 웨이브신호를 대역통과필터링하고, 그 결과 제1 대역의 RF 웨이브신호를 제1 및 제4 믹서(81,87)로 출력한다. 제1 믹서(81)는 제1 대역의 RF 웨이브신호와 제1 발진주파수(A)의 차를 구하여 제5 대역통과필터(91)로 출력하고, 제2 믹서(83)는 제3 대역의 RF 웨이브신호와 제1 발진주파수(A)의 차를 구하여 제6 대역통과필터(93)로 출력하고, 제3 믹서(85)는 제3 대역의 RF 웨이브신호와 제2 발진주파수(B)의 차를 구하여 제7 대역통과필터(95)로 출력하고, 제4 믹서(87)는 제1 대역의 RF 웨이브신호와 제2 발진주파수(B)의 차를 구하여 제8 대역통과필터(97)로 출력한다. 결과적으로, 제5 대역통과필터(91)는 제1 믹서(81)의 출력으로부터 제1 대역의 IF 웨이브신호를 대역통과필터링하여 출력하고, 제7 대역통과필터(95)는 제3 믹서(85)의 출력으로부터 제3 대역의 IF 웨이브신호를 대역통과필터링하여 출력한다.

<52> 다음, 본 발명에 따른 RF 수신장치의 일실시예에 있어서 제1 내지 제4 대역으로 각각 유럽형 이동통신단말에 필요한 GPS(Global Positioning System), DCS(Distributed Control System), W-CDMA(Wideband-Code Division Multiple Access), 무선랜용 ISM(Industrial, Scientific and Medical)2400을 적용한 경우를 예를 들어 설명하기로 한다. 사용된 시뮬레이션 프로그램은 아질런트(Agilent)사의 ADS(Advanced Design System) 툴로서, 제1 내지 제4 대역의 중심주파수를 입력으로 하고, 입력전력은 일반적인 이동통신기기의 최대 입력전력인 -30dBm으로 설정한 것이다.

<53> 도 6 및 도 7을 참조하면, GPS는 1574.42 ~ 1576.42MHz의 2MHz 대역폭을, DCS는 1805 ~ 1880MHz의 75MHz 대역폭을, W-CDMA는 2110 ~ 2170MHz의 60MHz 대역폭을, ISM2400은 2400 ~ 2483.5MHz의 83.5MHz 대역폭을 가지며, 각 대역은 230MHz 대역폭으로 서로 분리되어 있다.

<54> 이에 따라서, 제1 대역통과필터(BPF1, 21)는 중심주파수 1727.21MHz, 대역폭 306MHz, 중심주파수로부터 ± 383 MHz 에서 30dB 이상의 감쇄를 가지도록 설계되고, 제2 대역통과필터(BPF2, 23)는 중심주파수 2296.75MHz, 대역폭 375.3MHz, 중심주파수로부터 ± 417 MHz 에서 30dB 이상의 감쇄를 가지도록 설계된다. 제3 대역통과필터(BPF3, 61)는 중심주파수 1987.5MHz, 대역폭 365MHz, 중심주파수로부터 ± 412 MHz 에서 30dB 이상의 감쇄를 가지도록 설계되고, 제4 대역통과필터(BPF4, 63)는 제3 대역통과필터(61)와 같은 대역, 대역폭에서 대역저지특성을 가지도록 설계된다. 제1 및 제2 국부발진기(71,73)의 제1 및 제2 발진주파수는 GPS와 DCS의 중간주파수인 1690MHz, W-CDMA와 ISM2400의 중간주파수인 2285MHz가 되도록 설계된다. 제5 대역통과필터(91)는 중심주파수 114.58MHz, 대역폭 2MHz, 제6 대역통과필터(93)는 중심주파수 152.5MHz, 대역폭 75MHz, 제7 대역통과필터(95)는 중심주파수 145MHz, 대역폭 60MHz, 제8 대역통과필터(97)는 중심주파수 156.75MHz, 대역폭 83.5MHz로 설계된다.

<55> 상기와 같이 설계시, 제1 내지 제4 믹서(81,83,85,87)에서의 믹싱후 제5 내지 제8 대역통과필터(91,93,95,97)로 각각 필터링된 신호는 중심주파수가 GPS의 경우 114.58MHz, DCS의 경우 152.5MHz, W-CDMA의 경우 145MHz, ISM2400의 경우 156.75MHz로 출력된다.

<56> 본 발명은 상술한 실시예 이외에도, 제1 내지 제4 대역을 PDC(Personal Digital Cellular)1500: DCS: W-CDMA: ISM2400, PDC1500: KPCS: W-CDMA: ISM2400, 또는 PDC1500: DECT(Digital Enhanced Cordless Telecommunications): W-CDMA: ISM2400 으로 적용하는 경우에도, 각 대역통과필터의 대역 및 대역폭과 국부발진기의 발진주파수 등을 조절함으로써 용이하게 구현할 수 있다.

【발명의 효과】

<57> 상술한 바와 같이 본 발명에 따르면, 기존의 이동통신기기의 다중대역 RF 수신기와 비교해 볼 때, 원하는 주파수를 받아들이고 불필요한 주파수를 없애 저잡음증폭기를 포함되지 않도록 하는 기능과 이미지 제거 특성이 그대로 유지되므로 실제 구현시 거의 동일한 성능을 유지함과 동시에, 믹서 전단까지 사용되는 고주파 필터와, 국부발진기의 갯수가 각각 1/2로 감소하여, 모듈의 크기와 비용을 현저히 줄일 수 있는 이점이 있다.

<58> 또한, 안테나로부터 수신되는 4개 이상의 다중대역 중 두 가지 대역을 동시에 선택할 수 있어 두 가지 다른 정보를 동시에 수신할 수 있는 이점이 있다.

<59> 본 발명에 대해 상기 실시예를 참고하여 설명하였으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명에 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

각 대역이 서로 중첩되지 않는 4개 이상의 대역에 대한 RF 웨이브신호를 수신하는 수신단계;

수신된 RF 웨이브신호로부터 제1 및 제2 대역을 포함하는 제1 광대역과 제3 및 제4대역을 포함하는 제2 광대역을 필터링하는 제1 필터링단계;

상기 제1 및 제2 광대역 RF 웨이브신호를 각각 저잡음 증폭시키는 단계;

저잡음 증폭되어 입력되는 제1 및 제2 광대역 RF 웨이브신호로부터 제2 대역과 제3 대역을 포함하는 제3 광대역과 제1 대역과 제4 대역을 포함하는 제4 광대역을 필터링 하여, 동시에 수신하고자 하는 2개 대역 RF 웨이브신호를 발생시키는 제2 필터링단계; 및

상기 제2 필터링단계에서 필터링된 2개 대역 RF 웨이브신호와 제1 및 제2 발진주파수의 차로로부터 2개 대역 IF 웨이브신호를 발생시키는 주파수 하향변환단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신시스템에 있어서 다중대역 RF 수신방법.

【청구항 2】

제1 항에 있어서, 상기 제1 발진주파수는 제1 및 제2 대역의 중간주파수이고, 상기 제2 발진주파수는 제3 및 제4 대역의 중간주파수인 것을 특징으로 하는 이동통신시스템에 있어서 다중대역 RF 수신방법.

【청구항 3】

각 대역이 서로 중첩되지 않는 4개 이상의 대역에 대한 RF 웨이브신호를 수신하는 안테나부;

상기 안테나부에서 수신된 RF 웨이브신호로부터 제1 및 제2 대역을 포함하는 제1 광대역의 RF 웨이브신호와 제3 및 제 4대역을 포함하는 제2 광대역의 RF 웨이브신호를 선택하는 제1 필터링부;

상기 제1 필터링부로부터 제공되는 상기 제1 및 제2 광대역 RF 웨이브신호를 각각 저잡음 증폭시키는 증폭부;

상기 증폭부로부터 제공되는 제1 및 제2 광대역 RF 웨이브신호로부터 제2 및 제3 대역을 포함하는 제3 광대역의 RF 웨이브신호와 제1 및 제4 대역을 포함하는 제4 광대역의 RF 웨이브신호를 선택하는 제2 필터링부;

상기 증폭부와 제2 필터링부 사이에 위치하며, 상기 제1 내지 제4 대역 중 동시에 수신하고자 하는 2개 대역에 대한 모드신호에 따라서, 상기 증폭부의 출력단과 상기 제2 필터링부의 입력단 사이의 경로를 설정하는 경로설정부; 및

상기 제2 필터링부에서 제공되는 2개 대역 RF 웨이브신호와 제1 및 제2 발진주파수의 차로로부터 2개 대역 IF 웨이브신호를 발생시키는 주파수 하향변환부를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신시스템에 있어서 다중대역 RF 수신장치.

【청구항 4】

제3 항에 있어서, 상기 증폭부는 광대역매칭을 사용하여 저잡음 증폭하는 것을 특징으로 하는 이동통신시스템에 있어서 다중대역 RF 수신장치.

【청구항 5】

제3 항에 있어서, 상기 제1 내지 제4 대역 중 동시에 수신하고자 하는 2개 대역에 따라서 제1 내지 제4 모드신호를 발생시키는 모드신호 발생부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신시스템에 있어서 다중대역 RF 수신장치.

【청구항 6】

제3 항에 있어서, 상기 제2 필터링부는 상기 제2 대역과 제3 대역을 포함하는 제3 광대역의 신호를 필터링하는 제1 대역통과필터와, 상기 제1 대역과 제4 대역을 포함하는 제4 광대역의 신호를 필터링하는 제2 대역통과필터로 이루어지는 것을 특징으로 하는 이동통신시스템에 있어서 다중대역 RF 수신장치.

【청구항 7】

제6 항에 있어서, 상기 경로설정부는 상기 제1 필터링부에서 출력되는 제1 광대역 RF 웨이브신호를 상기 제1 또는 제2 대역통과필터로 스위칭하여 출력하는 제1 스위치와, 상기 제1 필터링부에서 출력되는 제2 광대역 RF 웨이브신호를 상기 제1 또는 제2 대역통과필터로 스위칭하여 출력하는 제2 스위치로 이루어지는 것을 특징으로 하는 이동통신시스템에 있어서 다중대역 RF 수신장치.

【청구항 8】

제6 항에 있어서, 상기 주파수 하향변환부는

상기 제1 및 제2 주파수대역의 중간주파수를 발진주파수로 발생시키는 제1 국부발진기와 상기 제3 및 제4 주파수대역의 중간주파수를 발진주파수로 발생시키는 제2 국부발진기로 이루어진 발진부;

상기 제1 및 제2 대역통과필터의 출력과 상기 제1 및 제2 국부발진기의 출력과의 차를 구하는 제1 내지 제4 믹서로 이루어진 혼합부; 및

상기 제1 내지 제4 믹서의 출력으로부터 제1 내지 제4 대역의 IF 웨이브신호를 발생시키는 제3 내지 제6 대역통과필터로 이루어진 제3 필터링부로 이루어지는 것을 특징으로 하는 이동통신시스템에 있어서 다중대역 RF 수신장치.

【청구항 9】

제3 항 내지 제8 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 내지 제4 대역은 각각 GPS, DCS, W-CDMA, ISM2400용 대역인 것을 특징으로 하는 이동통신시스템에 있어서 다중대역 RF 수신장치.

【청구항 10】

제3 항 내지 제8 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 내지 제4 대역은 각각 PDC1500, DCS, W-CDMA, ISM2400용 대역인 것을 특징으로 하는 이동통신시스템에 있어서 다중대역 RF 수신장치.

【청구항 11】

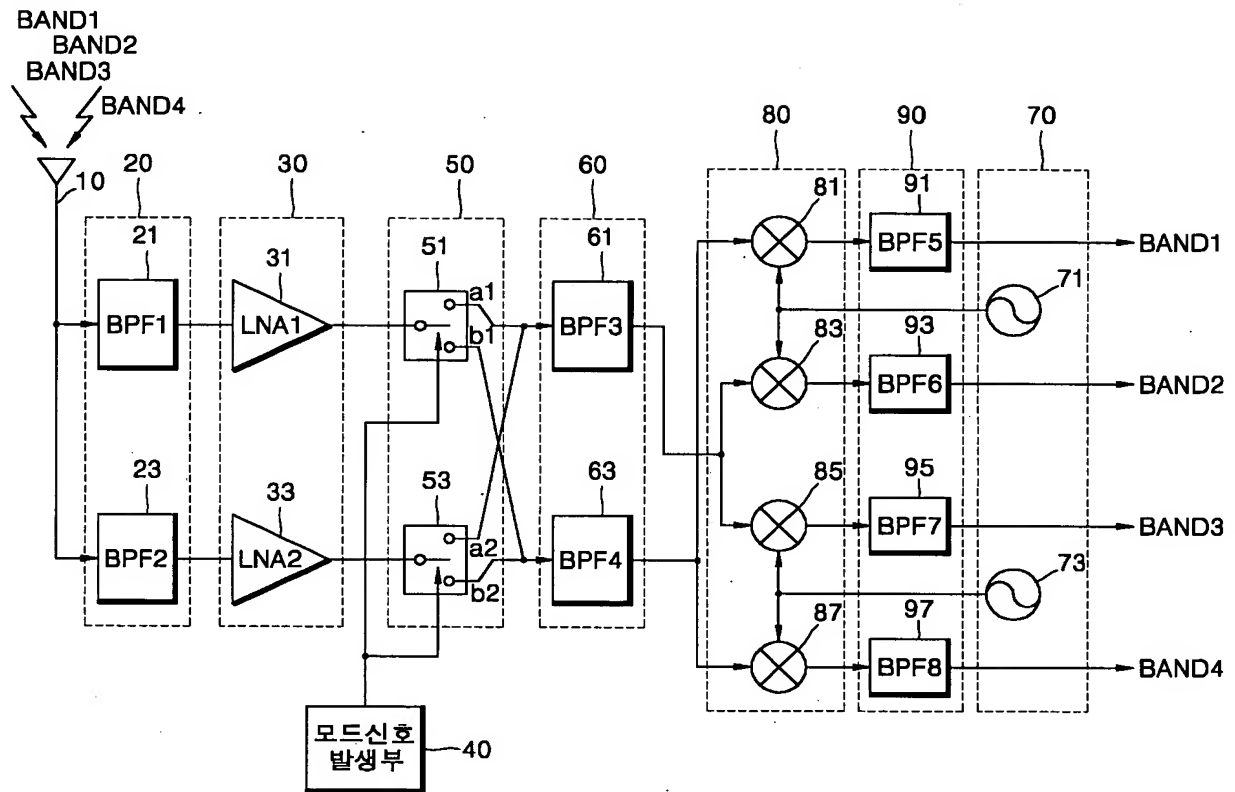
제3 항 내지 제8 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 내지 제4 대역은 각각 PDC1500, KPCS, W-CDMA, ISM2400용 대역인 것을 특징으로 하는 이동통신시스템에 있어서 다중대역 RF 수신장치.

【청구항 12】

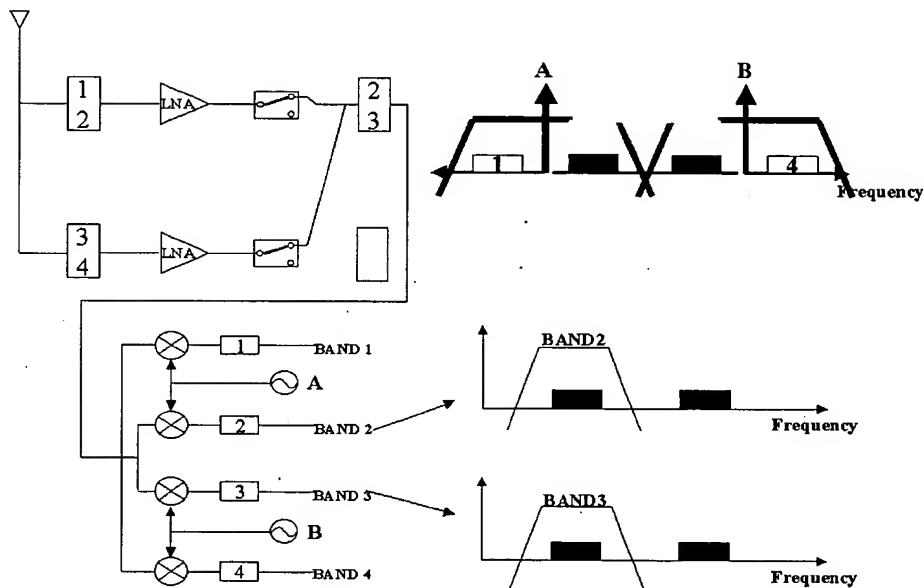
제3 항 내지 제8 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 내지 제4 대역은 각각 PDC1500, DECT, W-CDMA, ISM2400용 대역인 것을 특징으로 하는 이동통신시스템에 있어서 다중대역 RF 수신장치.

【도면】

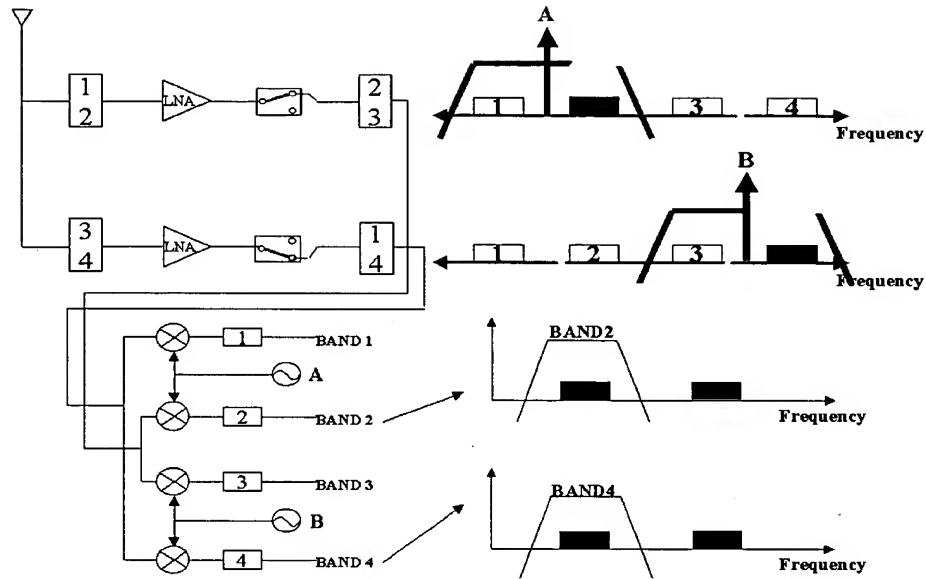
【도 1】



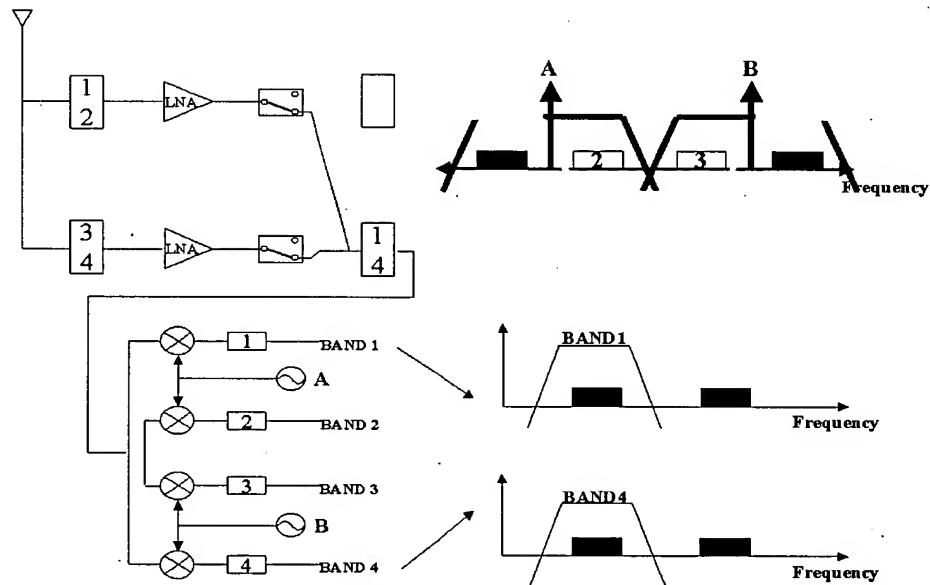
【도 2】



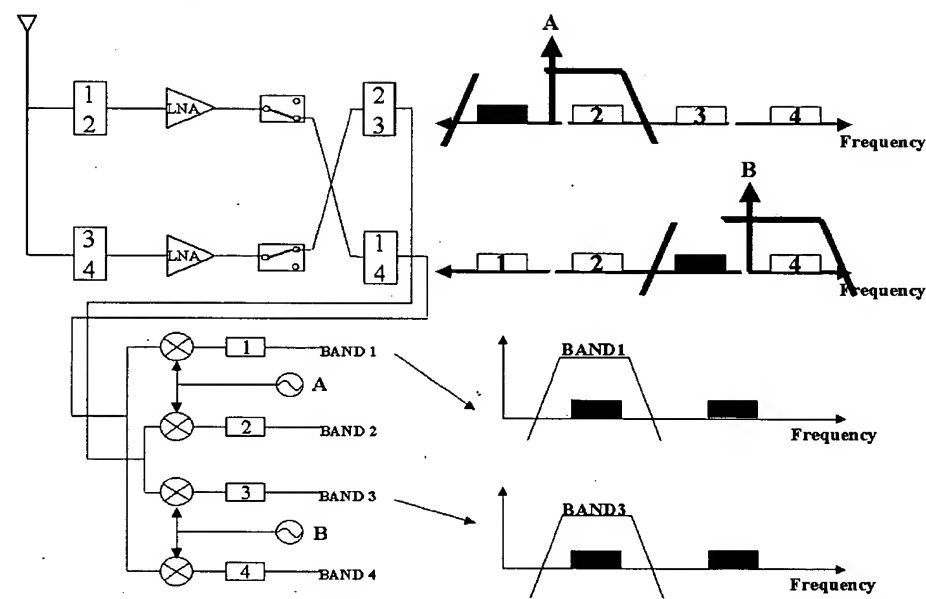
【도 3】



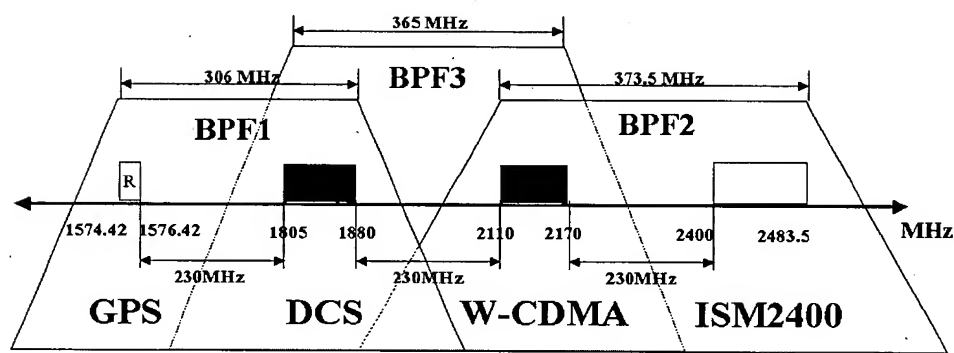
【도 4】



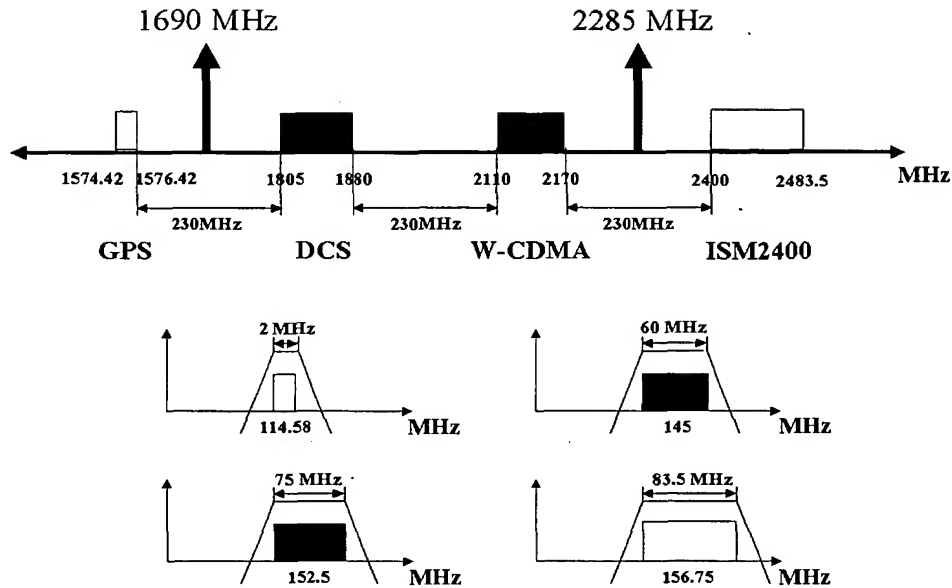
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

